

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 MyDAQ (My Data Acquisition)

2.1.1 Pengertian NI My DAQ (*My Data Acquisition*)

MyDAQ adalah perangkat akuisisi data dengan harga yang rendah yang menggunakan instrumen software berbasis NI LABVIEW dimana memberikan kemampuan mahasiswa untuk mengukur dan menganalisa sinyal langsung dimanapun dan kapanpun. NI mydaq sangat ideal untuk mengeksplorasi pengukuran sensor elektronik dan pengambilan. Dikombinasikan dengan NI Labview di PC , mahasiswa dapat menganalisis dan memproses sinyal yang didapat dan mengendalikan proses sederhana kapanpun dan dimanapun.

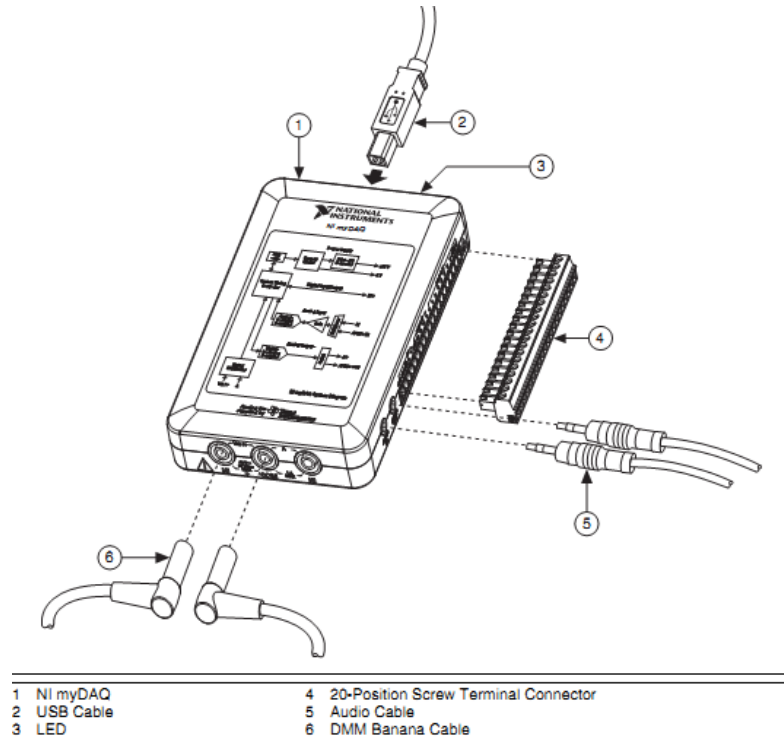


Gambar 2.1 NI My DAQ

2.1.2 Karakteristik NI My DAQ (*My Data Acquisition*)

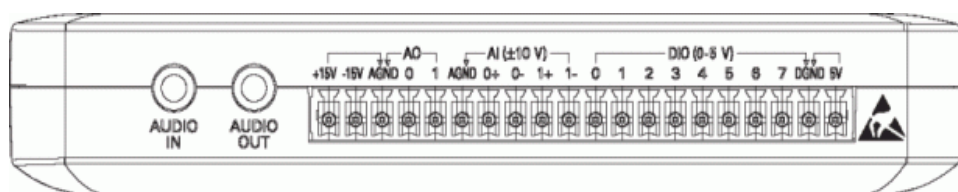
MyDAQ terdapat banyak jenis *input* dan *output*, yaitu dua analog input dan dua *analog output*, satu audio input dan satu audio output, delapan *digital input* dan

II-9 delapan *digital output*, menyediakan *power supply* sebesar +5 V, + 15 V, dan - 15 V, juga menyediakan input *banana jack* 60 V untuk mengukur tegangan, arus dan hambatan.



Gambar 2.2 NI MyDaq Connection Diagram

Gambar 2. 3 Menunjukkan sinyal audio, AI, AO, DIO, GND, dan daya yang tersedia Diakses melalui jack audio 3,5 mm dan koneksi terminal sekrup. Lihat Tabel 1 untuk deskripsi dari sinyal-sinyal ini.

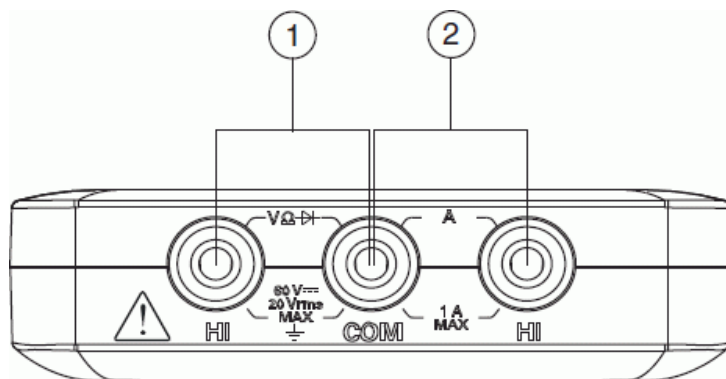


Gambar 2. 3 NI MyDaq 20-Position Screw Terminal I/O Conector

Tabel 2. 1 Screw Terminal Signals Descriptions

Nama Sinyal	Referensi	Arah	Deskripsi
AUDIO IN		Input	Audio Input - Input audio kiri dan kanan pada konektor stereo
AUDIO OUT		Ouput	Audio Ouput - Output audio kanan dan kiri pada konektor stereo
+15V/-15V	AGND	Output	+15V/-15V Power supplies
AGND			Analog Ground- Referensi terminal untuk AI, AO, +15V, dan -15V
AO 0/AO 1	AGND	Output	Saluran Output analog 0 dan 1
AI 0+/AI 0- AI 1+/AI 1-	AGND	Input	Saluran Input analog 0 dan 1
DIO <0,..7>	DGND	Input atau Ouput	Sinyal Digital I/O - Tujuan umum digital garis atau coun ter sinyal
DGND			Digital Ground Referensi untuk garis DIO dan supply +5V
5V	DGND	Output	5V power supply

Gambar 2.4 Menunjukkan koneksi DMM di NI myDAQ. Tabel 2 Menggambarkan sinyal ini.



Gambar 2.4. Connections For Digital Multimeter measurements

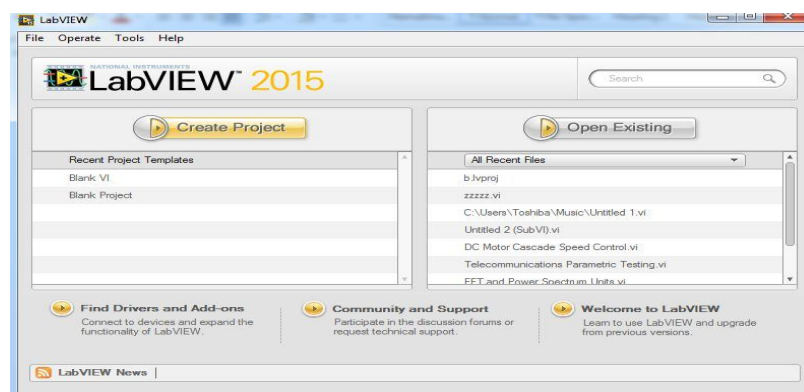
Tabel 2.2 Digital Multimeter Signal Descriptions

Nama Sinyal	Referensi	Arah	Deskripsi
HI (V)	COM	Input	Positif terminal untuk tegangan, perlakuan dan dioda pengukuran
COM			Referensi untuk semua pengukuran DMM
HI (A)	COM	Input	Positif terminal untuk pengukuran arus.

2.2 NI LabView

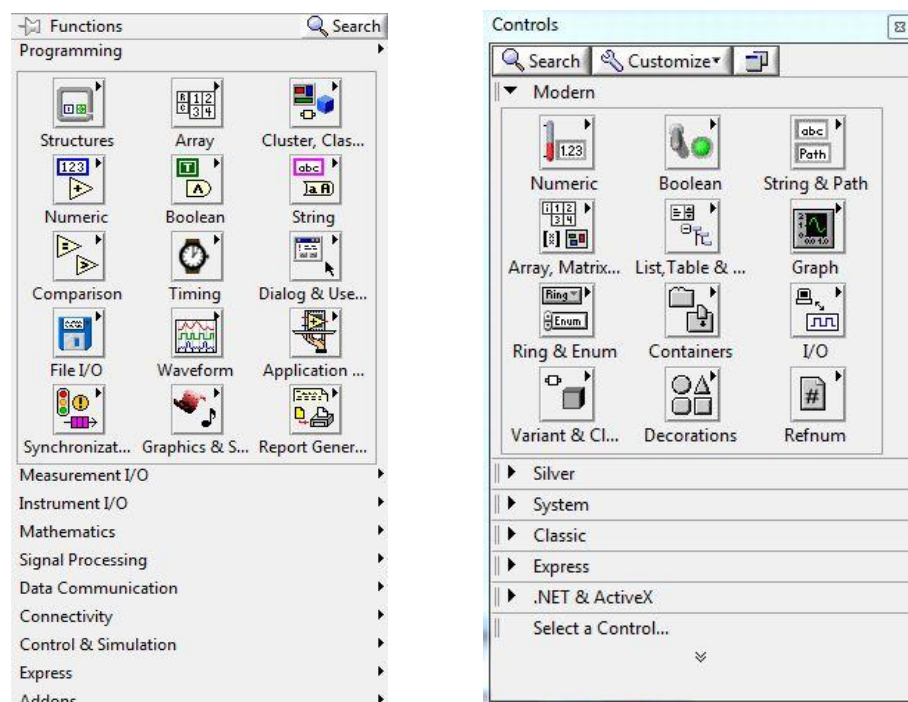
National Instrument LabView adalah software dengan konsep pemrograman berbasis grafis atau blok diagram dengan sebutan virtual *instruments*..

Membentuk sebuah instruksi Labview menggunakan berbagai macam ikon serta pemrograman yang dilakukan menggunakan metode data flow dengan menentukan alur data yang melalui banyak instruksi untuk dapat di implementasikan. Untuk memulai sebuah pemrograman menggunakan Labview dilihat pada gambar 2.5 di bawah ini :



Gambar 2.5 Menu Awal Labview

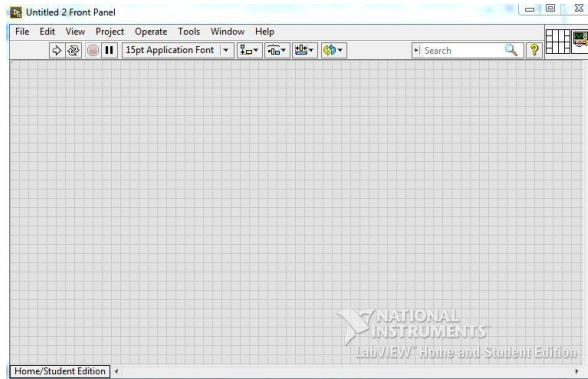
Gambar 2.5 di atas merupakan tampilan menu awal dari labview ketika ingin mengopersikan dan melakukan sebuah pemrograman pada labview dengan memilih *create project* apabila ingin membuat pemrograman baru yang ditunjukkan untuk sebatas simulasi dapat memilih blank VI, apabila ingin melakukan sebuah simulasi dengan perangkat keras dapat memilih project yang terhubung dengan NI MY Daq, My Rio, ataupun CompactRio, apabila telah melakukan pemrograman sebelumnya dapat memilih open existing.



Gambar 2.6 Tool pada labview (kiri blokdiagram dan kanan kontrol panel)

Gambar 2.6 Merupakan tampilan tool pendukung dari pemrograman Labview menggunakan data flow sehingga tool yang ditampilkan berupa ikon ikon yang mempunyai dua bagian yaitu tool, terdapat pada front panel yang berfungsi sebagai kontrol ataupun sebagai indikator, sedangkan tool berada pada diagram blok berfungsi untuk melakukan pemrograman dengan pemanfaatan gerbang-gerbang, instrument I/O dan lain sebagainya.

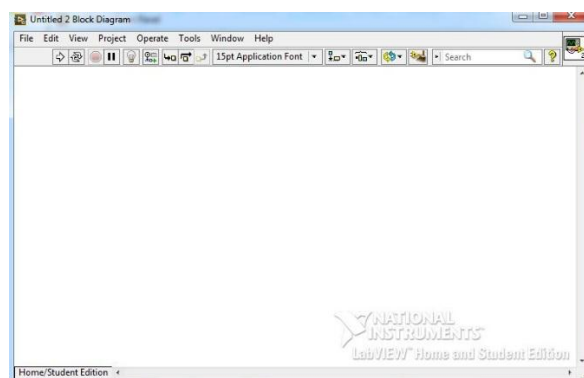
2.2.1 Front Panel Labview



Gambar 2.7 Front Panel Labview

Front panel adalah penghubung antara pengguna dengan program aplikasi. Front panel terdapat kontrol sebagai masukan dan indikator sebagai keluaran. Kontrol adalah instrument masukan yang menyuplai data dari block diagram sedangkan indikator adalah instrument mekanisme keluaran yang menampilkan data dari block diagram, mencakup numeric, push button, LED, grafik dan lain sebagainya.

2.2.2 Blok Diagram labview



Gambar 2.8 Blok Diagram Labview

Block diagram adalah tempat melakukan pemrograman, perintah dan fungsi source code berupa ikon-ikon. Pada blok diagram ini juga mengeksekusi program yang terdapat pada front panel.

2.3 Fast Fourier Transform (FFT)

Fast Fourier Transform adalah suatu algoritma yang digunakan untuk merepresentasikan sinyal dalam domain waktu diskrit dan domain frekuensi. Membahas mengenai FFT tentunya tidak dapat dilepaskan dari DFT (*Discrete Fourier Transform*). FFT merupakan turunan dari persamaan DFT dimana jumlah perhitungan digital pada DFT dapat dikurangi secara signifikan sehingga dengan adanya penemuan FFT maka perhitungan digital terhadap spektrum-spektrum frekuensi dapat diwujudkan secara sederhana dalam implementasinya.

DFT untuk *finite-length sequence* $y(n)$ yang terdefinisikan untuk rentang $0 \leq n \leq N - 1$ dinyatakan sebagai berikut :

$$y(t) = y(0)\delta(0) + y(T_s)\delta(t - T_s) + y(2T_s)\delta(t - 2T_s) + \dots + y((N - 1)T_s)\delta(t - (N - 1)T_s) \dots$$

$$\text{dimana } \frac{1}{T_s} \geq 2f_{\text{maz}}$$

Berdasarkan *teorema Nyquist*, persamaan diatas adalah persamaan penjumlahan fungsi delta yang mengalami pergeseran waktu, dimana masing-masing komponen sinyal memiliki amplitudo sebesar $y(nT_s)$. Transformasi fourier dari sinyal tersebut sama dengan transformasi fourier dari sinyal yang tidak mengalami pergeseran waktu seperti contoh:

$$F\{y(nT_s)\delta(0)\} = y(nT_s)F\{\delta(0)\}$$

Persamaan di atas dikalikan dengan faktor pergeseran waktu masing-masing komponen,

$$Y(\omega) = y(0) + y(T_s)e^{-j\omega T_s} + \dots + y((N - 1)T_s)e^{-j\omega(N-1)T_s}$$

$$Y(\omega) = \sum_{n=1}^{N-1} y(nT_s)e^{-j\omega T_s}$$

Karena $f = \frac{1}{2\pi}$ adalah variable diskrit, maka dapat dilakukan penyederhanaan dengan mengambil sinyal sampel yang hanya mengadopsi nilai-nilai diskrit :

$$0, \frac{1}{NT_s}, \frac{2}{NT_s}, \dots, \frac{N-1}{NT_s} = \frac{1}{NT_s}$$

Dimana $k = 0, 1, 2, 3, \dots, N-1$ sehingga persamaan di atas menjadi :

$$Y \frac{2\pi k}{NT_s} = \sum_{n=1}^{N-1} y(nT_s) e^{-j \frac{2\pi k}{NT_s} nT_s}$$

Karena $k = 0, 1, 2, 3, \dots, N-1$ sehingga persamaan dapat disederhanakan :

$$Y(k) = \sum_{n=1}^{N-1} y(n) w_N^{nk}$$

Dengan $w_N = e^{-j \frac{2\pi}{N}}$ dimana w_N adalah *twiddle factor*.

Persamaan di atas, merupakan contoh kasus $N=4$, perhitungan komponen sinyal tersebut dapat dilihat sebagai berikut :

$$Y(0) = y_0 W^0 + y_1 W^0 + y_2 W^0 + y_3 W^0$$

$$Y(1) = y_0 W^0 + y_1 W^1 + y_2 W^2 + y_3 W^3$$

$$Y(2) = y_0 W^0 + y_1 W^2 + y_2 W^4 + y_3 W^6$$

$$Y(3) = y_0 W^0 + y_1 W^3 + y_2 W^6 + y_3 W^9$$

Atau disederhanakan menjadi :

$$Y(k) = y(n) w_N^{nk}$$

Berdasarkan persamaan di atas, perhitungan DFT memerlukan N^2 perkalian kompleks dan $N(N-1)$ penjumlahan kompleks. Namun, ada suatu metode yang dikembangkan untuk mengurangi kompleksitas algoritma menjadi hanya $N \log_2 N$. Teknik tersebut disebut sebagai algoritma *Fast Fourier Transform* (FFT). Prinsip dasar FFT adalah menguraikan N -titik DFT menjadi perhitungan DFT dengan ukuran yang lebih kecil dan memanfaatkan periodisitas dan simetri dari bilangan kompleks W_N^{nk} .

FFT dapat dituliskan dalam bentuk sinusoidal sebagai berikut:

$$x(k) = \sum_{n=1}^{N-1} x(n) \sin\left(\frac{2\pi kn}{N}\right) + j \sum_{n=1}^{N-1} x(n) \cos\left(\frac{2\pi kn}{N}\right)$$

Dimana:

$X(n)$ = adalah koefisien sinus dan cosinus pada $2\pi k/N$

K = adalah indeks dari frekuensi pada frekuensi ke- N dan

N = adalah indeks waktu,

$X(k)$ = adalah sinyal spektrum ke- k (domain frekuensi)

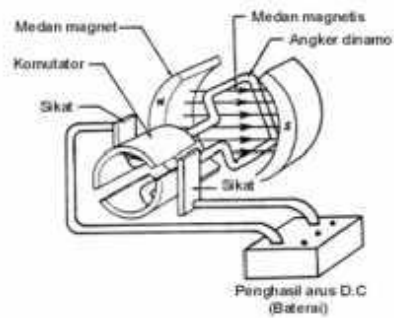
$X(n)$ = adalah sinyal pada domain waktu.

2.4 Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar).

Bagian atau komponen utama motor DC

1. Kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi ruang terbuka diantara kutub-kutub dari utara ke selatan.
2. *Current Elektromagnet* atau Dinamo. Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi.
3. *Commutator*. Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.



Gambar 2.9 Motor DC

2.5 Microphone

Mikrofon (bahasa Inggris: *microphone*) adalah suatu jenis transduser yang mengubah energi-energi akustik (gelombang suara) menjadi sinyal listrik. Mikrofon merupakan salah satu alat untuk membantu komunikasi manusia. Pada dasarnya mikrofon berguna untuk mengubah suara menjadi getaran listrik sinyal Analog untuk selanjutnya diperkuat dan diolah sesuai dengan kebutuhan, pengolahan berikutnya dengan Power Amplifier dari suara yang berintensitas rendah menjadi lebih keras terakhir diumpan ke speaker. Pemilihan mikrofon harus dilakukan dengan lebih hati-hati. Hal ini dilakukan untuk mencegah berkurangnya kemampuan mikrofon dari performa yang optimal.



Gambar 2.10 Microphone with Clip 3.5 mm